

RS

#

2

520.40407X00 9-25-01

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NAKAGAWA, et al.  
Serial No.: Not yet assigned  
Filed: August 1, 2001  
Title: PATHSIZE CONTROL METHOD AND OPERATION OF  
TRANSMISSION APPARATUS  
Group: Not yet assigned

jc997 U.S. PTO  
09/918537  
08/01/01

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D.C. 20231

August 1, 2001

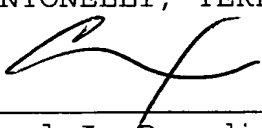
Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on Japanese Patent Application No.(s) 2000-387034, filed December 20, 2000.

A certified copy of said Japanese Application is attached.

Respectfully submitted,

ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

  
\_\_\_\_\_  
Carl I. Brundidge  
Registration No. 29,621

CIB/alb  
Attachment  
(703)312-6600

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

JC997 U.S. PTO  
09/918537



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月20日

出 号

Application Number:

特願2000-387034

出 願 人  
Applicant(s):

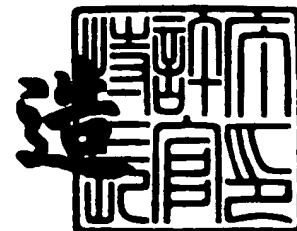
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 NT00P1002

【提出日】 平成12年12月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 10/08

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立  
製作所 通信事業部内

【氏名】 中川 好美

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立  
製作所 通信事業部内

【氏名】 荒木 聡子

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立  
製作所 通信事業部内

【氏名】 岩田 隆雄

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立  
製作所 通信事業部内

【氏名】 佐藤 武司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町 2 1 6 番地 株式会社日立  
製作所 通信事業部内

【氏名】 薄葉 啓二

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100068504

【弁理士】

【氏名又は名称】 小川 勝男

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100086656

【弁理士】

【氏名又は名称】 田中 恭助

【電話番号】 03-3661-0071

【選任した代理人】

【識別番号】 100094352

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐々木 孝

【電話番号】 03-3661-0071

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 081423

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 伝送装置におけるパスサイズ制御方法及びオペレーションシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、物理リンクを介し複数個接続されるクロスコネクタ装置におけるパスサイズ制御方法であって、少なくとも1つのクロスコネクタ装置に内在し、パスサイズのモニタリングを行い、受信パスサイズを決定する手段を備え、該手段の制御により入力パスサイズに従って受信/送信パスのサイズが自動的に変化するようになしたことを特徴とするパスサイズ制御方法。

【請求項 2】

SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、物理リンクを介し複数個接続されるクロスコネクタ装置におけるパスサイズ制御方法であって、少なくとも1つのクロスコネクタ装置に内在し、パスサイズのモニタリングを行い、受信パスサイズを決定する手段を備え、該手段の制御により入力パスサイズに従って受信/送信パスのサイズが自動的に変化可能であり、入力パスサイズが帯域を超えるような変化を受けた場合、パスサイズ超過警報を発行し、パス障害の発生を通知することを特徴とするパスサイズ制御方法。

【請求項 3】

SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、物理リンクを介し複数個接続されるクロスコネクタ装置におけるパスサイズ制御方法であって、クロスコネクタ装置に対しパスを設定する際にパスのサイズがユーザから指定され、ユーザから指定されたパスサイズを固定で保持する方法とパスサイズのモニタリングを行い、入力パスサイズに従って受信/送信パスのサイズが自動的に変化する方法のうちのどちらか一方を選択可能とし、サービス形態によって適切な方法をユーザが

選択しうることを特徴とするパスサイズ制御方法。

【請求項 4】

SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、物理リンクを介し複数個接続されるクロスコネクタ装置であって、パスサイズのモニタリングを行い、受信パスサイズを決定する手段を備え、該手段の制御により入力パスサイズに従って受信/送信パスのサイズが自動的に変化しうるような機能を具備することを特徴とするクロスコネクタ装置。

【請求項 5】

SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、伝送装置から受信したパスサイズ超過警報とパスの接続状態を元にパスサイズ超過の直接の原因となったクロスコネクタ装置やパスの特定、また障害範囲を分析し、ユーザが迅速な対応が出来るようなGUIを提供することを特徴とするオペレーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、SDH (Synchronous Digital Hierarchy) 又はSONET (Synchronous Optical Network) 伝送装置に使用されるクロスコネクタ装置、及び前記伝送装置を監視、制御するオペレーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

伝送路には、行き先の異なるパス（回線の束）が多重化されており、これらのパスはクロスコネクタ装置によってパスの集束、分離、詰替えが行われ、適切な方路に送られる。クロスコネクタ装置は、伝送路網の使用効率を高め、経済的で高信頼なパスを構成することができる。このクロスコネクタ装置の監視、制御を行うためにワークステーションやパソコン等の情報処理装置にて構成されるオペレーションシステムが接続されている。

【0003】

従来、SDH/SONET方式を用いる伝送装置のネットワーク網においては、パスのサイズ(物理的には伝送速度に相当)はパス設定時に予め指定され、その後固定で保持される。また、このサイズはパスを設定する時にしか変更が出来ず、サイズを変更したい場合は、一旦パスを解除する必要がある。

## 【0004】

しかし、従来のパスの設定方式は、多重化装置に対する規定であるITU G.783規格書の“6. Higher order SDH path layer”及びBellcore GR-253-CORE規格書(Figure 2-1, 2-2を参照)に記載されている通り、サイズに関しての記述はない。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

今後、ハイビジョン伝送を始めとするマルチメディア時代に対応していくためには、広帯域ISDN(Integrated Service Digital Network)の実現化が必要不可欠であり、またこのISDNを実現する上でATM(Asynchronous Transfer Mode)も重要な技術とされ、21世紀の情報通信インフラストラクチャとして期待されている。

## 【0006】

よって、これからは、技術の進歩に加え経済、社会、生活、文化の急激な変化と共に、情報化はさらに進展されるものと予想される。これからの伝送ネットワークでは、様々なサービスに柔軟に対応できるようシンプルで運用性の高いものである必要がある。さらに、コストを下げるためにネットワークの運用・保守・管理のシンプル化も求められる。

## 【0007】

このような状況に対し、従来のSDH/SONET方式を用いる伝送装置のネットワークでは、パスのサイズは固定的に管理されており、パス設定後このパスサイズを変更することはシステムとして許容されず、サイズを変更したい場合は、再度新たなサイズでパスの設定を行う必要がある。これではサービス能力を向上させ、ネットワーク保守・管理のシンプル化の実現は難しい。

## 【0008】

本発明は、パス設定後のサイズの自動変更方式を採用して任意の時間に任意のパスサイズを提供することにより、サービス能力・ネットワーク運用性の向上、そしてネットワークの保守・管理のシンプル化を実現することを目的とする。

## 【 0 0 0 9 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、以下の手段を設ける。

## 【 0 0 1 0 】

入力パス信号のサイズは、主情報（ペイロード）に付加された部分（オーバーヘッド）の内の1つに相当するラインオーバーヘッドH1、H2バイトに表示される。出力パス信号のパスサイズは、入力パス信号のサイズに追随し同じサイズで送信される、というパスサイズの自動変更方式を採用することにより、サービス能力・ネットワーク運用性の向上、ネットワークの保守・管理のシンプル化を実現する。

## 【 0 0 1 1 】

パスサイズの固定と自動の両方式をユーザに提供し、様々なサービスに柔軟に対応する。

## 【 0 0 1 2 】

パスサイズを入力信号のサイズに追随し自動で変更することにより、受信パスサイズが物理的または論理的に許容される帯域を超えて変化し、パスの障害が発生する場合が存在する。この時、原因特定、影響範囲等の分析をオペレーションシステムで対応し、ネットワークの保守・管理のシンプル化を実現する。

## 【 0 0 1 3 】

さらに本発明は、SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、物理リンクを介し複数個接続されるクロスコネクタ装置であって、パスサイズのモニタリングを行い、受信パスサイズを決定する手段を備え、該手段の制御により入力パスサイズに従って受信/送信パスのサイズが自動的に変化しうるような機能を具備することを特徴とするクロスコネクタ装置を提供することである。

## 【 0 0 1 4 】



さらに本発明は、SDH/SONET方式を用いた伝送装置とそれを監視及び制御を行う監視システムとから構成されるネットワークにおいて、伝送装置から受信したパスサイズ超過警報とパスの接続状態を元にパスサイズ超過の直接の原因となったクロスコネクタ装置やパスの特定、また障害範囲を分析し、ユーザが迅速な対応が出来るようなGUIを提供することを特徴とするオペレーションシステムを提供することである。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

図1は、本発明に係る伝送装置とそれを監視・制御するネットワークシステムの構成図を示す。監視制御EMS (Element Manager System) 102は、パソコンやワークステーション等の情報処理装置にて構成され、Q3インタフェースを介して複数のクロスコネクタ装置を監視制御する。

【0017】

クロスコネクタ装置107は、NE (Network Element) の1つであり、複数のノード間が高速伝送路110 (10GByte容量の光ファイバーに相当) により接続されてリングネットワークを構成している。

【0018】

各ノードは、それぞれクロスコネクタ装置 (すなわち、パスを設定する装置であり、受信されたフレームをスルー (同速度レベルネットワーク間の伝送又は通過)、ドロップ (高速側ネットワークから低速側ネットワークへフレームを伝送)、及びアッド (低速側ネットワークから高速側ネットワークへフレームを伝送) する機能を有する) に相当し、同図1に照らし合わせて説明すると下位の階層にある他の低速側のネットワークつまり、他の伝送装置108やATM装置109から送られてくる信号を伝送路を介して受信し、リング上の他のノードに向けて高速の伝送路に多重したり、リング上の他のノードから高速伝送路を介して送られてくる信号をさらに別のノードへ通過させたり、低速側のネットワークへ向けて高速伝送路から低速伝送路に分離することが可能である。

## 【 0 0 1 9 】

また、Q 3 インタフェースとは、EMS 1 0 2 とクロスコネクト装置 1 0 7 との間で規定されているプロトコルを示し、ITU (International Telecommunication Union) 勧告の国際標準で規定される網管理インタフェースである。さらに TMN (Telecommunications Management Network) の規定しているインタフェースの 1 つに相当し、OSI (Open Systems Interconnection) に準拠している。

## 【 0 0 2 0 】

上記のように構成されるネットワークシステムにおいて、例えば、あるノード間の伝送路に障害が発生した場合、この障害を検出したノードは Q 3 インタフェースを介して速やかに EMS 1 0 2 へ情報を送信する。障害情報を受信した該 EMS では、まず伝送装置を監視及び制御するリングネットワーク管理の機能（頭脳部分）として動作しているリングネットワーク管理部 1 0 4 にて障害が分析され、同時に画面出力やデータ入力等のユーザインタフェースを行う GUI (Graphical User Interface) として動作している GUI 部 1 0 5 によって、ユーザに対し障害状態が報告される。

## 【 0 0 2 1 】

そして、TL 1 インタフェース変換部 1 0 3 は、上位管理装置である NMS (Network Management System) 1 0 1 と TL 1 インタフェースを介して該 NMS からの要求指示、該 NMS への応答、該 NMS への通知など、情報のやりとりを行う。

## 【 0 0 2 2 】

ここで TL 1 (Transaction Language 1) インタフェースとは、Bellcore 規格書で規定されているコマンドの総称を示し、北米での標準インタフェースと成っている。

## 【 0 0 2 3 】

また、EMS 1 0 2 においては、各々 NE における全てのパス情報を一元化して管理するデータベース 1 0 6 を有し、該データベース内に管理されているパスの情報に基づいて、パスの設定情報を入力することを特徴とする。

【0024】

図2は、本発明におけるクロスコネク装置におけるパスの管理方式を示す構成図である。

【0025】

この図2は、ノードの観点から図1のクロスコネク装置を接続して構成されるリングネットワークを示している。

【0026】

各ノード201から204には入力側及び出力側端子としてパス終端点に相当するNo. 1～No. 192の端子が設けられている。

【0027】

例として、パス214は、2つのノード201と203のパス終端点209、210の間を物理リンク205、206（10GByte容量の光ファイバーに相当）を介して設定されている。

【0028】

接続状態を示す211、212、213は、パス214を実現するため、ノード（すなわち、クロスコネク装置）201、202、203に夫々設定されている。確立されているパスの経路を含むパスの詳細情報、つまりパス識別番号や中継するノード番号、パスの終端点、そしてノード内の接続状態等が全ノード201、202、203、204夫々において、パス情報のデータベース215に蓄積されている。

【0029】

また同様にEMS102においても、各々のノードにおける全てのパス情報を一元化して管理するデータベース106を有する。

【0030】

受信パスサイズについては、制御方法としてパスサイズを固定的に設定する方式と入力パスサイズに追従するパスサイズ自動変更方式の2通りが存在し、ユーザがどちらかを選択出来るしくみとなっている。この情報もサイズ（帯域）管理情報としてデータベース106、215に蓄積されている。

【0031】

図3(1)は、パスサイズ固定方式を示す構成図である。

【0032】

まず、EMS102からのパス設定要求の指示において、指定された情報に従い、パスサイズSTS-1(伝送速度52Mbpsの同期転送信号)でノード201のFrom(入力側)とTo(出力側)の2点におけるSTS-1の終端点303を結びSTS-1パス305がクロスコネクタされた状態と成っている。

【0033】

該EMSからのパス解除要求の指示が来るまで、該パスのサイズはSTS-1で固定される。

【0034】

SDH/SONETのフレームにおいて、ラインオーバーヘッドにはパスのサイズを決定する指標であるH1、H2バイト(データの集合であるフレームの先頭に位置するポインタ)が定義されている。

【0035】

従って、送信パス信号302のパスサイズは、該EMSから指定されたSTS-1を送信H1、H2バイトに変換しフレームを送信する。

【0036】

言い換えれば、送信パス信号302のパスサイズは、該EMSから指定されたSTS-1に従って決定されフレームが送信される。

【0037】

同様に受信側においても受信H1、H2バイトによりパスサイズが示されるが、パスのサイズは該EMSから指定されたSTS-1に従うため、受信H1、H2バイトは無視する。

【0038】

言い換えれば、受信側にて受信されるフレームにもH1、H2バイトは付加されているが、ノード201にて該EMSから指定されたSTS-1に従いパスサイズは決定されH1、H2バイトは無視される。

【0039】

つまり、図2におけるパス214に対して、接続状態211、212、213

各々のクロスコネクト時に該EMSからパスのサイズを指定する必要がある。

#### 【0040】

図3(2)は、パスサイズ自動変更方式を示す構成図である。

#### 【0041】

パスサイズ自動変更方式の場合、上記パスサイズ固定方式と異なりパス設定要求時にEMS102からパスサイズを指定されることはない。

#### 【0042】

ノード201のFrom(入力側)とTo(出力側)の2点における終端点303を結んだパス305のサイズは、受信パス信号301のサイズ、つまり受信パス信号301のパスサイズを決定する信号フレームのオーバーヘッドであるH1、H2バイトにより決定し、また送信パス信号302のサイズは、受信パス信号301のサイズと同じパスサイズの値が送信パス信号302のオーバーヘッド部分であるH1、H2バイトに書き込まれ隣接のノードに送信される。

#### 【0043】

従って、該受信パス信号のサイズが各々STS-1の場合、ノード201内のFrom(入力側)とTo(出力側)の2点におけるSTS-1終端点303を結んだ3本のSTS-1パス305がクロスコネクトされていることになる。

#### 【0044】

ここでパスサイズ判定送信手段309はノード201に内在し、受信パス信号301のオーバーヘッド部分であるH1、H2バイトをチェックし、パスサイズの判定及び決定を行い、クロスコネクト状態にあるパス305を通して、オーバーヘッドH1、H2バイトを送信側パス信号302のオーバーヘッド部に書き込み送信する機能を備える。(a)パスサイズ変更前の場合)

次にH1、H2バイトの変化が発生し、受信パス信号301のサイズがSTS-1からSTS-3へ変化した場合、ノード201では上述したパスサイズ変更前のSTS-1終端点303を結んだ3本のSTS-1パス305がFrom(入力側)とTo(出力側)の2点における終端点304を結んだSTS-3パス306に変化する。(b)パスサイズ変更後の場合)

送信パス信号302においてもSTS-3サイズの信号を送信する。つまり、

図2におけるパス214において、ノード201のパス終端点209に対し入力パスのサイズを変更すると、接続状態211、212、213のサイズは自動的に変化することになる。

## 【0045】

ここで上記(b)のパスサイズ変更後の場合、図3(2)(b)に示すノード201に内在する手段309は、上記(a)のパスサイズ変更前の該パスサイズ判定送信手段309と同一機能を備える。

## 【0046】

あるパスをネットワーク管理者がユーザへ提供する場合、ネットワーク管理者が管理するパス束の最大単位である「帯域」単位にパス束を貸し出す。

## 【0047】

パスの貸し出しにおいて「STS-12」の「帯域」が指定された場合、パスのサイズを「STS-12c」「STS-3c×4」「STS-3c×3 + STS-1×3」等のうち、どの組み合わせで運用するか否かは、実際に運用するユーザに委ねられる。ここで「c」はコンカテネーション（連続）を示し、例えば、「STS-12c」はSTS-1が12個分繋がった容量分のパスを示している。

## 【0048】

このとき、従来のパスサイズ固定方式では問題ないが、パスサイズ自動変更方式では次に示す制限事項が存在する。パスのサイズは、ネットワーク管理者から指定される「帯域」を超えてはいけない。つまり、複数の「帯域」を跨ぐ形で、パスのサイズが変化してはならない。なぜならば、「帯域」はネットワーク管理者が管理するパス束の最大単位であるため、「帯域」が異なるということは、パスを使用するユーザが異なることを意味する。ユーザが異なれば、もちろんパスの経路も異なる。

## 【0049】

従って、図2のパス管理方式を示す図において、例えば帯域STS-3c#1(2つのノード201と203のパス終端点209、210間を物理リンク205、206を介して設定されるパスに相当)をユーザAに、帯域STS-3c#

2 (2つのノード201と203のパス終端点209、210以外の終端点間を物理リンク207、208を介して設定されるパスに相当)をユーザBに、帯域STS-3c#3 (2つのノード201と202のパス終端点間を物理リンク205を介して設定されるパスに相当)をユーザCに、帯域STS-3c#4 (2つのノード201と202のパス終端点間を物理リンク206、207、208を介して設定されるパスに相当)をユーザDに提供し、例えばパスのサイズはユーザAから順にSTS-3c、STS-1×3、STS-1×3、STS-3cとする。

## 【0050】

しかし、ユーザAの帯域を通過するパスのサイズがSTS-3cからSTS-12cに誤って変化した場合、パスサイズ自動認識方式を採用しているためにSTS-12cの信号が送信され、管理元の異なるユーザA、B、C、Dの帯域を夫々通過するパスが回線障害となる。

## 【0051】

このように、各ノードにおける受信パスのサイズが、帯域を越えるような動作が発生した場合、パスの回線障害を引き起しユーザに多大な影響を与えてしまう可能性は高い。パスサイズの自動変更方式を選択する以上、誤ったサイズ変更によるパスの回線障害の可能性を皆無にすることは不可能であるが、パスの回線障害の時間を短時間に押さえ、ユーザへの影響を最小限にすることは可能である。

## 【0052】

ここで、誤ったサイズ変更が発生した場合の対応方法を以下に示す。

## 【0053】

上記で説明してきた自動変更方式を用いてパス管理を実行し、万が一、ネットワーク管理者から指定された帯域を越えるようなパスサイズ変更が生じた場合、オペレーションシステムであるEMSはパスサイズの自動変化を認識するのみであり、この障害をEMSが完全に把握することは非常に難しく、従ってEMS自身は警報発行を行わない。

## 【0054】

本発明者の検討に依れば、パスの接続状態によっては、パスレベルの警報、例

例えばAIS (Alarm Indication Signal) やLOP (Loss Of Pointer)等が検出されることも有り得るが、この情報だけでは真の原因特定は難しい。また、パスの回線障害を引き起こした場合には、パスを終端する装置にて回線障害を示す警報も検出されるが、やはりこれも真の原因特定のためには、ある程度の時間を要する。

## 【0055】

ITUやSONETで標準化されている管理オブジェクト規定 (MO規定: Managed Object) の勧告において、上記の問題発生時における管理方法を定義している箇所は存在しない。

## 【0056】

従って、自動変更方式を用いてパス管理を実行し、ネットワーク管理者から指定された帯域を越えるようなパスのサイズ変更が発生した場合、誤ったサイズ変化を認識したノード (受信側) からオペレーションシステムに対して警報を通知するよう、新たに提案するものである。新警報の名前は、パスサイズ超過警報とする。

## 【0057】

ノードにおけるパスサイズ超過警報検出処理のフローを図4に示す。

## 【0058】

ノードでパスが設定されると同時に、各ノードにてノード内のLSI等のハードウェアが受信パスサイズのモニタリングを開始し、モニタリングの結果をレジスタ等に格納するとともに集計する。

## 【0059】

0. 5秒周期でサイズのモニタリングF401を実施し、モニタ値が異常F402であった場合、異常処理F403を実行する。

## 【0060】

モニタ値の異常とは、H1、H2バイトの不正等である。

## 【0061】

また、正常なモニタ値が4回連続一致F404した場合、受信パスサイズが決定F405される。



【0062】

また、サイズが決定されるまでの間のパスサイズは、前状態を保持するものとする。

【0063】

ここで受信パスサイズを決定する際、4回連続のモニタ値一致を試みているが、このモニタ値チェック手順はBellcore GR-253規格書の手順に従っている。

【0064】

次に、警報発生の場合について説明する。受信パスサイズの決定後、受信パスサイズとパス設定時に指定された帯域を比較する。

【0065】

「受信パスサイズ>指定帯域」F406の場合、パスサイズ超過検出F407として扱い、この状態が3秒連続で発生した場合F408、パスサイズ超過警報F409としてEMSへ通知される。

【0066】

次に、警報回復の場合について説明する。発生の場合と同じであり、受信パスサイズの決定後、受信パスサイズとパス設定時に指定された帯域を比較する。

【0067】

「受信パスサイズ $\leq$ 指定帯域」F410の場合、パスサイズ超過回復F411として扱い、この状態が10秒連続で回復した場合F412、パスサイズ超過警報回復F413としてEMSへ通知される。

【0068】

ここでパスサイズ超過検出に対し3秒連続発生及びパスサイズ超過回復に対し10秒連続回復を設定しているが、この設定条件もBellcore GR-253規格書に記載されている警報通知規定（警報発生：2.5秒 $\pm$ 0.5秒、警報回復：10秒 $\pm$ 0.5秒）に準拠している。

【0069】

また、パスサイズ超過警報の付加情報としては、検出したノード番号（図2の

201、202、203、204）や検出したノード内の接続状態（図2の211、212、213）と変化後のパスサイズ等が挙げられる。

【0070】

EMSでは、上記の情報を元にパスサイズ超過の直接の原因となったノードやパスの特定、障害範囲等を分析し、ユーザが迅速な対応が出来るようなGUIを提供する必要がある。

【0071】

EMSにおけるパスサイズ超過警報発生時のサイズ超過の原因特定や障害範囲の分析のフローを図5に示す。

【0072】

まず、EMSは、ノードから通知されたパスサイズ超過の警報情報データベース501とパス情報データベース106とから、自リング（警報を検出した所のクロスコネクタ装置（ノード）が属するリング）内で障害となるパスの経路の特定処理F502を実行し、障害と成るパスを特定する。

【0073】

警報情報データベース501は、警報を検出したパスにおけるリング番号、ノード番号、パス接続情報、パス識別情報を示し、パス情報データベース106は、EMSが管理するネットワークにおけるパス情報を示す。

【0074】

また、このパス情報（すなわち、ネットワークにおけるパス情報）もリング番号、ノード番号、パス接続情報、パス識別情報、サイズ（帯域）管理情報などから構成される。

【0075】

次に障害となるパスの特定処理F502により特定されたパスと警報情報データベース501を元に、警報を検出しているノードの中で最も先頭のノード内のパスの位置を特定して認識する処理F503を実行する。例えば、図2のパス214においてパス接続状態211、212、213全ての箇所にてパスサイズ超過警報を検出したとする。このときの最も先頭のパスとは、接続状態211を指す。

## 【 0 0 7 6 】

つまり、警報を検出しているノードの中で最も先頭のノード内のパスの位置を特定して認識する処理 F 5 0 3 における先頭とは、低速側のネットワークから送られてくる信号（パス）を高速伝送路へ多重したノード、つまりパスの始点に最も近いことを意味する。該処理 F 5 0 3 で特定された先頭パスは、サイズ超過の原因となったパスであり、またこのパスに誤ったサイズが送信されたことを意味する。この先頭パスが、パスの始点であった場合、サイズ超過の原因は他リング（すなわち、図 1 における低速側ネットワーク内に存在する伝送装置 1 0 8 及び A T M 装置 1 0 9 などから構成されるリング）のパスであることが予想できる。

## 【 0 0 7 7 】

もし、他リングも同じ E M S 管理下であり、他リングにおけるパス情報もパス情報データベース 1 0 6 で共有出来るものであるならば、E M S が保持するパス情報データベース 1 0 6 を参照しながら、サイズ超過の原因である他リングのパスを特定することが出来る。そして、この原因として特定したパス情報を E M S の画面に表示 F 5 0 4 することにより、ユーザは迅速な対応を行うことが可能である。

## 【 0 0 7 8 】

次にサイズ超過警報による自リング内の障害パスは、障害となるパス経路の特定処理 F 5 0 2 により特定されているが、これ以外他リングへのパスの障害範囲も突き止める必要がある。但し、この場合も他リングも同じ E M S 管理下であり、他リングにおけるパス情報もパス情報データベース 1 0 6 で共有出来るものと仮定する。E M S が保持するパス情報データベース 1 0 6 を参照しながら、パス経路の特定処理 F 5 0 2 で特定したパスのうち低速側への分離しているものの接続先を特定していけば、他リングのパス経路の特定 F 5 0 5 を行うことが出来る。そして、該処理 F 5 0 5 （すなわち、他リングのパス障害範囲を特定するための処理）で特定した他リングにおけるパスと自リングにおけるパス特定処理 F 5 0 2 で特定したパスは、サイズ超過により回線障害となった可能性があり、これらのパス全てが障害範囲を示す。よって、これらのパス情報を G U I に表示 F 5 0 6 することにより、ユーザは速やかに復旧作業のために行動を起こすことが

可能である。

【0079】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は以下の効果を有する。

【0080】

パスサイズ自動変更方式を使用することにより、パスに対して任意の時間に任意のパスサイズ変更に対応することが可能となり、ネットワークのサービス能力や運用性が飛躍的に向上する。また、サイズが自動的に変更されるため、パス設定時の各ノードのサイズ管理が不要になること、パスを解除せずにパスのサイズ変更を実現することにより、ネットワーク保守・管理のシンプル化も可能となる。

【0081】

パスサイズ固定方式、パスサイズ自動変更方式の両方をサポートすることにより、サービスの形態によって適切な方式をユーザが選択することが可能となり、柔軟なサービスの対応が可能となる。

【0082】

新たな警報を定義してこれをオペレーションシステムが収集／分析を行い、原因特定、影響範囲等を明確にし、ユーザが迅速な対応を取れるようなGUIを提供することにより、ネットワークの保守・管理のシンプル化を実現し、また安定したサービスを提供することも可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における伝送装置とオペレーションシステムの構成例を示す図である。

【図2】

本発明におけるパスの管理方式の一例を示す図である。

【図3】

(1) は、従来方式のパス固定方式を示す図であり、(2) は新方式のパス自動変更方式を示す図であり、(a) はサイズ変更前 (b) はサイズ変更後を示す図である。

【図4】

各ノードがパスサイズ超過警報を検出する時の処理フローを示す図である。

【図5】

パスサイズ超過警報発生時、オペレーションシステムが原因特定や障害範囲の分析を行う処理フローを示す図である。

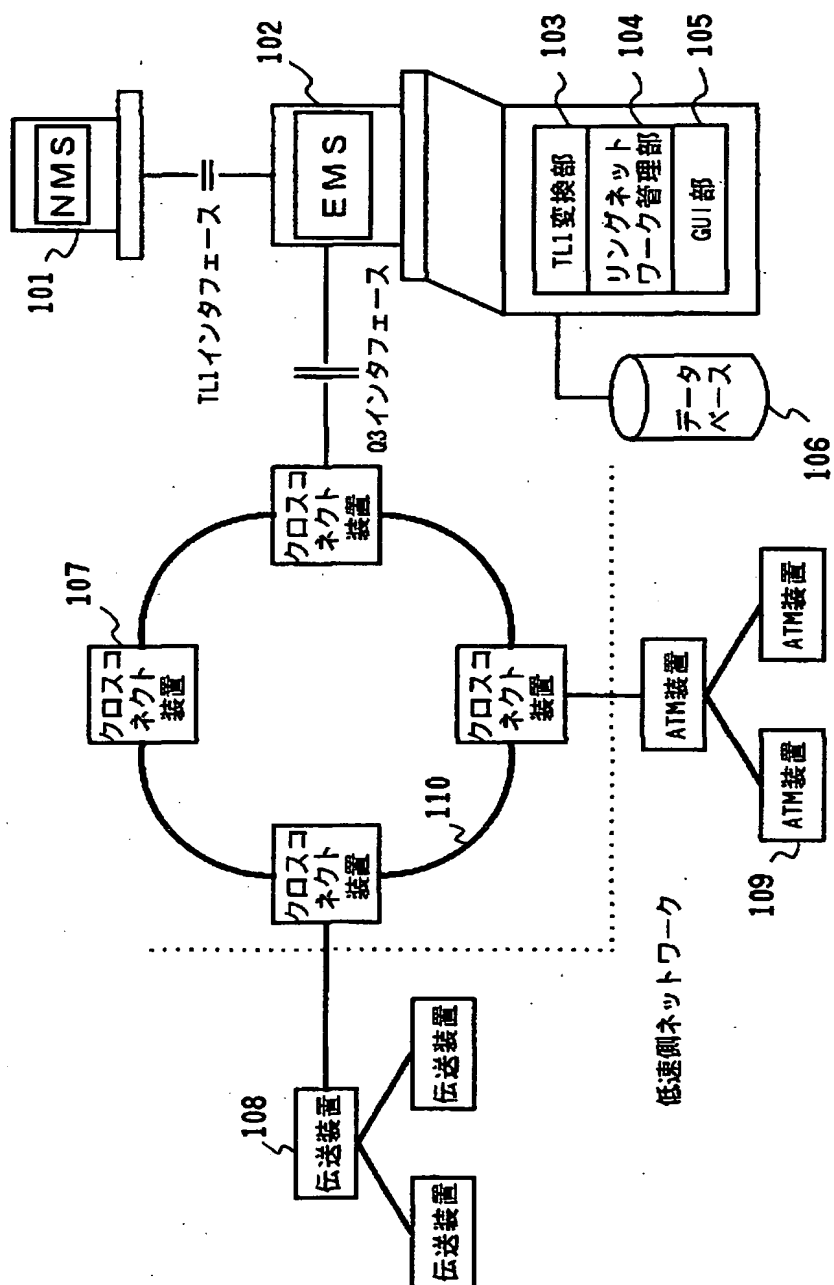
【符号の説明】

101…NMS、102…EMS、103…TL1インタフェース変換部、104…リングネットワーク管理部、105…GUI部、106…オペレーションシステムが有するパス情報データベース、107…クロスコネクタ装置、108…伝送装置、109…ATM装置、110…高速伝送路、201、202、203、204…ノード、205、206、207、208…物理リンク、209、210…パス終端点、211、212、213…ノード内のパス接続状態、214…パスの経路、215…ノードが有するパス情報データベース、301…受信パス信号、302…送信パス信号、303…STS-1終端点、304…STS-3終端点、305…STS-1パス、306…STS-3パス、F401…0.5秒周期でサイズをモニタリング、F402…モニタ値が正常か異常か？、F403…異常処理、F404…モニタ値が4回連続一致するか？、F405…受信パスサイズの決定、F406…受信パスサイズが指定帯域を超過した、F407…パスサイズ超過状態の検出、F408…超過状態が3秒間連続発生、F409…オペレーションシステムに警報発生を通知、F410…受信パスサイズが指定帯域を超過せず、F411…パスサイズ超過回復を検出、F412…超過しない状態が10秒間連続発生、F413…オペレーションシステムに警報回復を通知、501…パスサイズ超過における警報情報データベース、F502…自リング内における障害となるパス経路を特定する処理、F503…サイズ超過の原因となったパスを特定する処理、F504…サイズ超過の原因となったパス情報をEMSの画面に表示する、F505…他リングのパス障害範囲を特定するための処理、F506…サイズ超過による自／他リングにおける障害範囲をEMSの画面に表示する。

【書類名】 図面

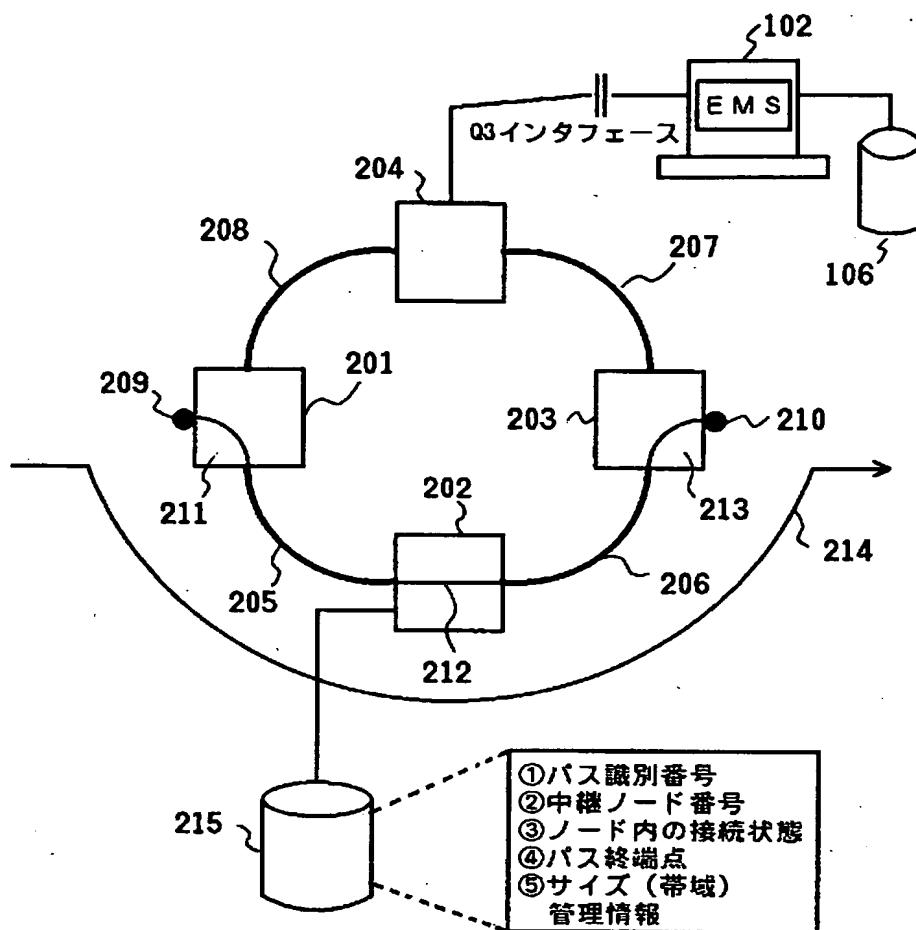
【図 1】

図 1



【図 2】

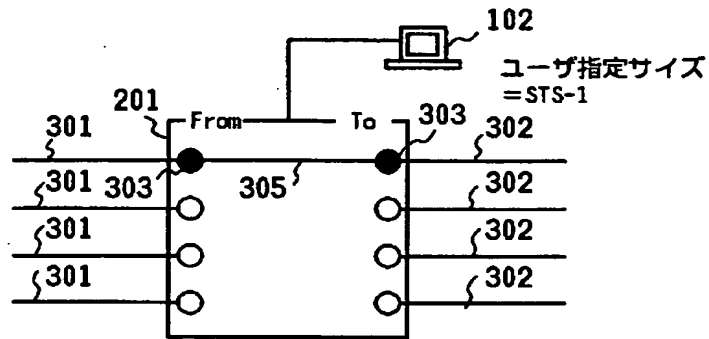
図 2



【図 3】

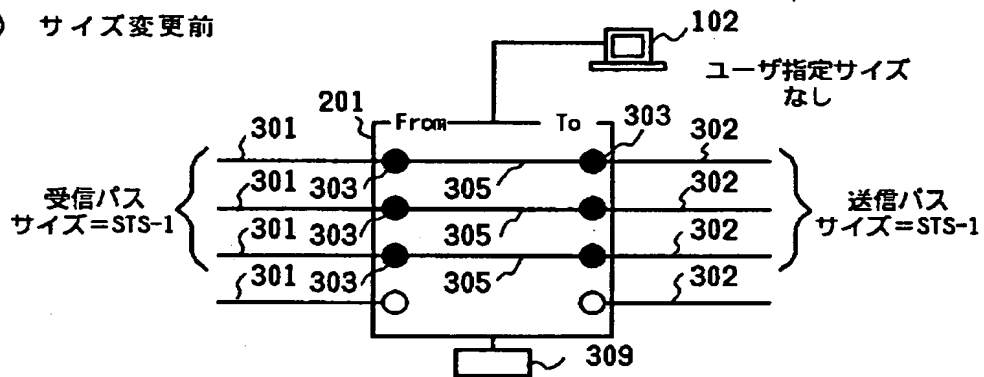
図 3

(1) 固定方式

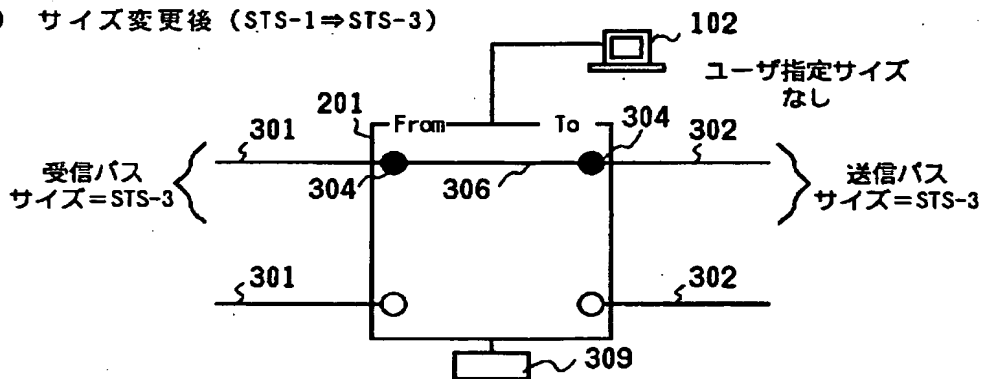


(2) 自動変更方式

(a) サイズ変更前



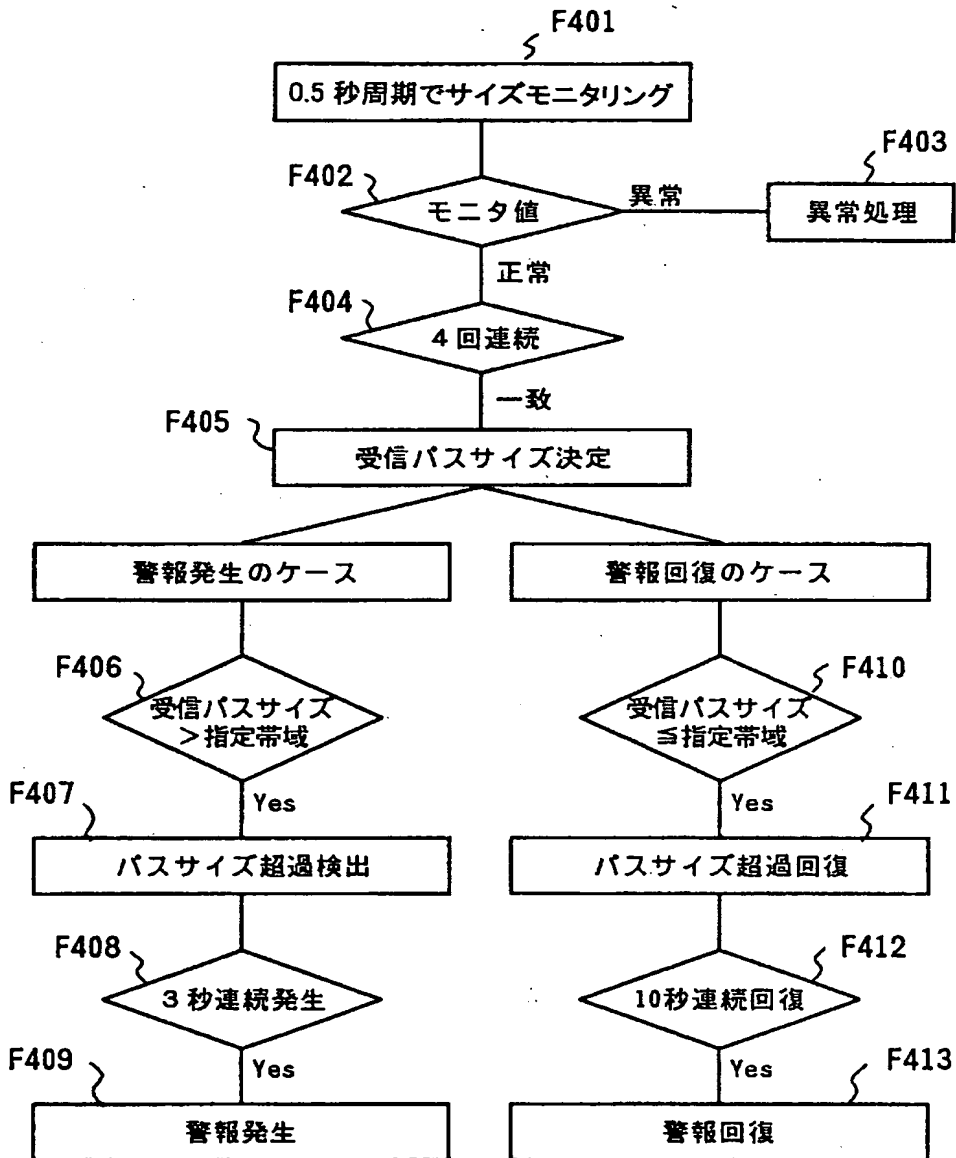
(b) サイズ変更後 (STS-1 ⇒ STS-3)





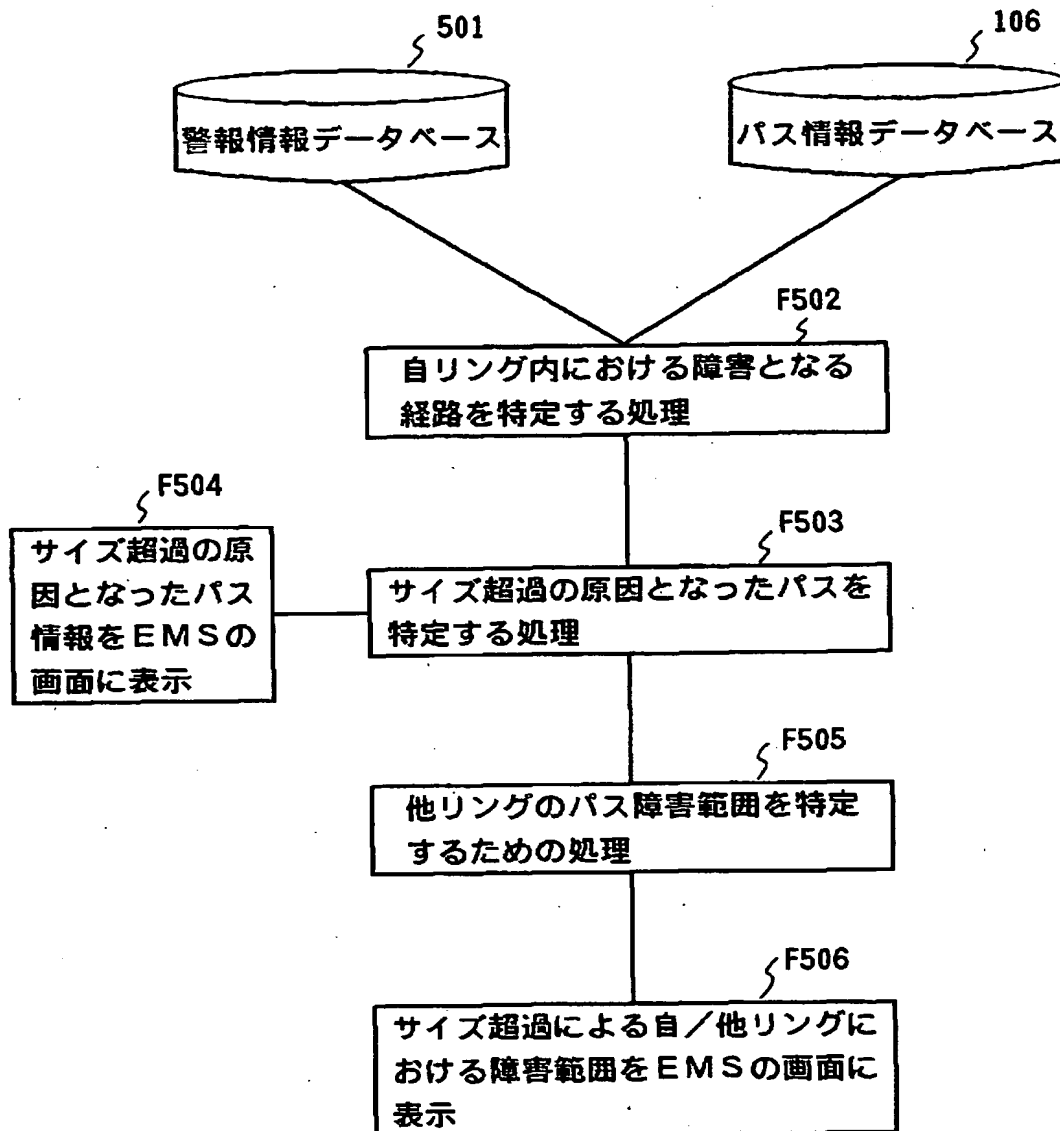
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、パス設定後のサイズの自動変更方式を採用して任意の時間に任意のパスサイズを提供することにより、サービス能力・ネットワーク運用性の向上、そしてネットワークの保守・管理のシンプル化を実現することを目的とする。

【解決手段】 上記課題を解決するために、以下に示す手段を提供する。入力パス信号のサイズつまりラインオーバーヘッドH1、H2バイトに追随し、また出力パス信号のパスサイズは入力パス信号のサイズと同じサイズが送信される、というサイズの自動変更方式を採用することにより、サービス能力・ネットワーク運用性の向上、ネットワークの保守・管理のシンプル化を実現する。パスサイズの固定と自動の両方式をユーザに提供し、様々なサービスに柔軟に対応し、パスサイズを自動で変更することにより、受信パスサイズが帯域を超えて変化し、パスの障害が発生する場合が存在する。この時、原因特定、影響範囲等の分析をオペレーションシステムで対応し、ネットワークの保守・管理のシンプル化を実現する。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所